

DIVERSIFICANDO ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS COM JOGOS DIDÁTICOS VOLTADOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: ÊNFASE EM GENÉTICA E TEMAS CORRELATOS

Tânia Goldbach

Profa Lato Sensu em Ensino de Ciências– IFRJ – Campus RJ/Maracanã

Willian A. Pereira, Beatriz dos Anjos Fonseca Sampaio da Silva, Laion V. Oliveira Okuda, Natalia Ribeiro de Souza

Graduandos Ciências Biológicas -IFRJ e Bolsistas de Iniciação Científica

Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências – NEDIC/IFRJ – Campus RJ

RESUMO: Os jogos didáticos (JD) podem ser elaborados e utilizados como uma das múltiplas estratégias didáticas facilitadoras da aprendizagem, desenvolvendo habilidades como cognição, socialização e criatividade. Este trabalho valoriza e envolve um levantamento relativo à JD com a temática Genética e tópicos afins nos principais eventos nacionais da área-EPEB, ENPEC, EREBIO, ENEBIO (2002 a 2012) e SBG (2008 a 2012). Os trabalhos (n=56) mostram-se diversificados em vários aspectos e apontam a necessidade de pesquisas qualitativas e de embasamento teórico sobre JD. Aponta-se para os diferentes vínculos e atuações dos autores-professores e pesquisadores-nas reflexões e na construção de alternativas para o ensino da temática. Este aspecto é merecedor de atenção na construção de conhecimentos e proposições de ações de intervenção.

PALAVRAS CHAVES: Jogos didáticos, Ensino de Biologia, Ensino de Genética, Estratégias Pedagógicas, Levantamento de produção acadêmica

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Importante sinopse histórica sobre iniciativas e movimentos de inovação no ensino de Ciências e Biologia no Brasil é traçada por Miriam Krasilchik (2001, 2000), a qual é frequentemente citada na área de educação em ciências. São apontadas diversas modalidades didáticas que marcam diferentes momentos da história da educação brasileira e são apresentados, da década de 50 aos nossos dias, gradualmente, algumas estratégias entendidas pela autora como inovadoras: utilização de atividades em laboratório, projetos, resolução de problemas, simulações, jogos didáticos, informática no ensino. Segundo a autora, estas acompanham influências providas dos espaços de reflexão e formulação de

propostas, de teorias pedagógicas hegemônicas e em discussão, de visões de ciência e suas críticas e da conjuntura política traduzidas nas orientações curriculares e legislação específica (Krasilchik, 2000).

Adicionalmente, professores, pesquisadores e gestores, envolvidos com a formação inicial e continuada preconizam, contemporaneamente, a utilização de recursos didáticos diversificados, a fim de dinamizar e favorecer a construção do conhecimento em sala de aula. Com isso, explora-se a criatividade e a função de transposição didática por parte dos professores e cria-se um ambiente favorável para a construção de conceitos e atitudes por parte dos educandos (Trivelato e Silva, 2012; Nardi *et al*, 2004; Carvalho *et al*, 2004).

Embora seja verificado e lastimado a existência de descompassos entre os avanços na pesquisa da área em Educação em Ciências e implementações de inovações nos sistemas de ensino, (Delizoicov, 2004), pode-se dizer que vivemos, nas últimas décadas, um ambiente pedagógico favorável para a reflexão e inovações na área com um olhar otimista. Esse ambiente se expressa em distintas frentes, entre elas: consolidação da área de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática no Brasil (hoje em reorganização, com tensões e conflitos) com o crescimento de programas de pós-graduação e de periódicos acadêmicos (NARDI, GONÇALVES, 2010; FORCECEM *et al*, 2011); fortalecimento das sociedades científicas com encontros e eventos regulares; maior regularidade de fomento e apoio a projetos por parte dos governos com editais públicos; implementação dos programas oficiais voltados para avaliação e distribuição de livros didáticos; formulação e implantação de políticas educacionais com orientações curriculares em vários níveis da gestão do ensino.

Neste contexto, encontram-se produções acadêmicas, projetos e iniciativas de professores e pesquisadores na elaboração e utilização de jogos didáticos (JD) voltados para a área das ciências da natureza, reconhecendo-os como dinamizadores e facilitadores do ensino e aprendizagem.

Esta estratégia é mencionada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999) e em várias Orientações Curriculares de distintos níveis (SME-RJ, p.ex) e justifica-se por favorecer momentos de descontração e desinibição, facilitando a aprendizagem e superando «a simples transmissão de informações».

A simples transmissão de informações não é o suficiente para que alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 1999, p. 93).

A utilização de materiais e recursos didáticos diversificados se mostra como um caminho fértil para se atingir competências exigidas pelas atuais propostas no ensino. Destacamos o uso de JD para promover a construção do conhecimento e motivar o processo de ensino-aprendizagem ao aliar atividades lúdicas com propósitos educacionais. Pesquisas, no campo teórico e prático (Legey, 2012; Zoanom, 2010; Canto, 2009; Luckesi, 2005; Macedo *et al*, 2005; Campos, 2002), ressaltam aspectos positivos da aliança do lúdico com regras livremente consentidas, onde participantes mobilizam habilidades ou mesmo a sorte para, de forma competitiva ou cooperativa, alcançar um objetivo: motivados e animados! (Teixeira, 2009).

Este trabalho trata de JD voltados para o ensino de Genética e temas correlatos. Afirma-se que o modo como a «genética escolar» vem sendo desenvolvida – fragmentada e pouco contextualizada – acarreta problemas na compreensão significativa do tema pelos alunos (GOLDBACH, 2011). Nosso grupo tem investido nessas reflexões e em elaborar e aplicar JD com diferentes aspectos da genética e hereditariedade. São eles: «Nas voltas com a hemoglobina»(2009), «Genes & Interações»(2010), «Que proteína é essa?»(2011) e «Mendelmória» (2012). Eles têm o intuito de contribuir tanto na formação do professor (oficinas), quanto no desenvolvimento das aulas no ensino médio e na graduação.

Esta pesquisa buscou coletar, investigar e categorizar a produção relativa aos JD em Genética, provinda das fontes descritas, levando em conta a diversidade e a rede de autores-provindos dos campos

específicos do saber acadêmico, da pedagogia e das experiências em sala de aula e espaços educativos-a serem consideradas para construção de olhares inovadores para «genética escolar» e (mal) difundida na grande mídia.

MARCOS TEÓRICOS

Concordamos com Laburu e col. (2006) que, numa visão pluralista, existem múltiplos “estratégias pedagógicas» cabíveis no ambiente escolar. Eles se aplicam à situações distintas, como, por exemplo, ao contexto escolar, ao conteúdo, ao aluno, ao grupo de alunos ou ao professor. A escolha dependerá da formação docente e da identificação do mesmo com um certo projeto de aula.

Com este referencial favorável a pluralidade pedagógica, entendemos que a opção por elaboração/ utilização de JD pode corresponder ao «espírito» de valorização do professor-pesquisador formulado por diferentes autores (Mortimer, 2002 e outros).

(...) é necessário criar, durante a formação docente, uma atitude de espírito em permanente disposição melhorando a prática instrucional, evitando a rotina, rompendo com a inércia de um ensino monótono e desalentador, procurando o professor estar sempre em dúvida com relação às soluções propostas para os problemas da educação escolar. (...) O uso de estratégias de ensino variadas, tende a atingir, por aproximação e, dessa forma, elevar as ressonâncias individuais em momentos do processo de ensino, o que maximiza a possibilidade de aprendizagem dos diferentes estudantes. (Laburu et al, 2006, p.256)

Adota-se neste trabalho o entendimento de JD como um tipo de atividade prática, como num sentido amplo define Hodson (1994), quando o aluno se encontra envolvido, em situação ativa e crítica, seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo. Nesta visão, incluem-se outros diferentes recursos pedagógicos: saída de campo, dramatização, confecção de modelos, atividades interativas computacionais, execução de projetos comunitários, estudos de casos, trabalhos de vários tipos em biblioteca etc.

METODOLOGIA

Foi realizado um amplo levantamento dos trabalhos envolvendo JD com a temática Genética e afins nos três principais eventos acadêmicos da área, em suas edições de 2002 a 2012: Encontro Perspectivas do Ens. de Biologia (EPEB), Encontro de Pesquisadores em Ens. de Ciências (ENPEC) e Encontro Regional (RJ/ES) e Nacional de Ens. de Biologia (EREBIO- ENEBIO); promovidos pela Fac. de Educação-USP, Assoc. Brasileira de Pesquisa em Educ em Ciências (ABRAPEC) e Sociedade Bras. do Ens. de Biologia (SBEnBio).

Foram investigadas, adicionalmente, as seções «Genética na Praça»-presentes nos Congressos Anuais da Sociedade Brasileira de Genética (SBG)-e alguns *sites* de instituições de referência na área, com produção de JD. O detalhamento deste material encontra-se nos dossiês publicados pelo Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências-NEDIC (Goldbach *et al*, 2011 e 2012) e divulgados no *sítio* institucional (www.nedic.ifrj.edu.br).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do levantamento dos Anais, observa-se um total de 56 trabalhos (Tabela 1). O detalhamento dos mesmos – títulos, autores, instituições, resumos-constituem material primário da pesquisa e podem ser acessados nas publicações e *sítios* do NEDIC (ver listagem simplificada dos títulos dos trabalhos na referência Goldbach e colaboradores (2012).

Tabela 1.
Quantidade de trabalhos sobre a temática Ensino de Genética referente a jogos

EVENTO/FONTE (ano)					QUANTIDADE					
X EPEB (2006)		IX EPEB (2004)		VIII EPEB(2002)	5	3	1		= 9	
VI EREBIO (2012)		V EREBIO(2010)-Reg2			3	3			= 6	
IV ENEBIO (2012)		III ENEBIO (2010)		II ENEBIO (2007)	2	3	1		= 6	
V ENPEC (2005)		IV ENPEC (2003)			1	1			= 2	
Genética na Praça					6	3	4	4	6	=23
SBG/2012	SBG/2011	SBG/2010	SBG/2009	SBG/2008						
ON LINE										= 10
										n = 56

Na ausência de informações detalhadas, seja nos Anais ou nos sítios específicos, foram enviados e-mails aos pesquisadores para que pudéssemos ter uma maior precisão na amostra. Este procedimento foi feito, em especial, para obtenção dos resumos da SBG (44 autores foram contactados com retorno de somente 22).

Os jogos citados nos trabalhos foram agrupados conforme seus tipos, segundo a tipologia adaptada de Teixeira (2009), como indicado na Tabela 2. Chama-se atenção que os trabalhos são bem heterogêneos e nem sempre o jogo em si está relatado de forma detalhada. Por exemplo, encontramos trabalhos de análise de aplicação de jogo (Nascimento *et al*, 2010 – ref. 13) de elaboração e sugestão (Cardoso *et al*, 2006 – ref. 2) de importância de seu uso (Pereira *et al*, 2010 – ref. 11) e de descrição do mesmo (Baczinski *et al*, 2007– ref. 12). Esta heterogeneidade pode estar relacionada com os diferentes objetivos e características particulares dos eventos e fontes utilizadas, assim como com a intenção do(s) autor(es).

Tabela 2.
Classificação qto ao Tipo de Jogo descrito/analísado/proposto nos trabalhos investigados

TIPO DE JOGO	QUANTIDADE	TIPO DE JOGO	QUANTIDADE
Trilha (Tabuleiro)	13	Perguntas e Respostas	04
Multimídia	12	Bingo	02
Cartas	08	Teatro	01
Dominó	05	Não identificado	11
TOTAL = 56			

Observam-se trabalhos de tipos bem diversificados na amostra, com finalidade de atingir públicos distintos. Esse fato sugere que o uso de JD requer planejamento e reflexões conscientes sobre finalidades e motivação da inserção destes no contexto do planejamento pedagógico, para além de oferecer momentos de ludicidade. Além disso, diferentes habilidades específicas podem ser trabalhadas em diferentes jogos.

Nota-se a presença de número maior de jogos do tipo trilha (tabuleiro) e multimídia, o que interpretamos serem estratégias de boa interatividade e jogabilidade. Os jogos de tabuleiro são bem vistos no sentido de permitir uma associação dirigida ao assunto abordado e o aluno pode participar ativamente do mesmo. Já os jogos em multimídia, são bem escolhidos devido a facilitação quanto ao material para sua confecção.

A Tabela 3 trata da distribuição dos autores por região. Percebe-se um grande número de publicações providas de instituições públicas da região Sudeste, assim como pouca participação de instituições particulares. Deve-se considerar para efeito deste levantamento que foram utilizados somente

os vínculos dos primeiros autores dos trabalhos, sendo que pesquisas complementares estão em curso. Dá-se destaque para o IFRJ, que aparece com grande número de oficinas apresentadas em eventos da área e para a USP, com poucas atividades em eventos, mas que contribui com relevante conteúdo multimídia, com excelente acabamento final para *download*. Outro aspecto é a vinculação institucional dos autores; isto é, se o trabalho nasce em âmbito das discussões da área de ed/ens de ciências, licenciaturas, programas de pós-graduação da extinta área 46-CAPES, (ED-ENS); ou na área biológica e afins (BIOL), como em departamentos de genética, bioquímica, bio molecular, fac. de medicina etc.

Tabela 3.
Quantidade de Jogos Didáticos/Insituição/Vínculos institucionais do primeiros autores

INSTITUIÇÃO	Área Ed/Ens	Área Biol	nº de trabalhos
IFRJ – <i>Lato sensu</i> Ensino de Ciências	X		08
UFU – Inst. de Genética e Bioquímica		X	05
UFES – Inst. de Biologia		X	04
IOC-FIOCRUZ – Pos-Graduação em Ensino Biociências	X		04
UFRPE – Pos-Graduação Ensino de Ciências	X		02
UPE/UFPE – Inst de Educação	X		02
UFMG – Inst. de Biologia e de Ciências Biológicas		X	02
USP – Instituto de Biociências		X	02
UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA – Depto de Biologia		X	02
UFG – Faculdade de Medicina		X	02
UFPB – Pos-Graduação em Educação em ciências	X		01
UNIVERSIDADE MACKENZIE – Educação	X		01
UFRJ – Instituto de Biologia		X	01
UNIVERSIDADE – Departamento de Biologia		X	01
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC – Depto de Biologia		X	01
ESC. SUP DE CIÊNCIAS- S ^{ta} CASA – ES – Ensino de Ciências	X		01
UFSE – Departamento de Biociências		X	01
UNB – Departamento de Genética e Morfologia		X	01
FAMERP – Faculdade de Medicina		X	01
UFF – Faculdade de Educação	X		01
CENTRO UNIVERSITARIO FRANCISCANO – Educação	X		01
UNASP – Instituto de Biologia		X	01
UFPI – Instituto de Educação	X		01
USP (Conteúdo multimídia – <i>on line</i>) http://www.ib.usp.br/microgene	-	-	06
REDE INTERATIVA VIRTUAL DE EDUCAÇÃO (RIVED) http://rived.mec.gov.br (<i>on line</i>)	-	-	04
	22 (39,3 %)	24 (42,8%)	n = 56

Em análise anterior (Bedor *et al*, 2011), verificamos que os trabalhos provindos dos Congressos Brasileiro de Genética são, em sua maioria, de autores de centros, institutos e faculdades da área biológica e afins-com os índices de 75,4% (pôsters) e 64% (oficinas). Trabalhos provindos de instituições e faculdades diretamente da área de educação e programas de Ens de Ciências têm percentuais de 11,5% e 17,5%, respectivamente. Esta proporção é invertida ao se tratar dos trabalhos presentes nos Anais dos eventos da Área de Ens/Educ em Ciências, como esperado. Ao verificar em nossos dossiês as autorias destes dois grupos de fontes de trabalhos (EPEB-EREBIO-ENEBIO-ENPEC e SBG-Oficinas/Posters), observa-se baixa circulação entre pesquisadores nos citados eventos.

Neste trabalho, com o foco dirigido para JD, percebe-se, um número proporcional de trabalhos oriundos da área educacional (22) e agrupados em ED-ENS, sendo que vários deles são de autoria de alunos de licenciatura. Os do grupo BIOL somam 24. Este realce numérico pode expressar a especificidade do evento «Genética na Praça», que se sustenta com a preocupação latente em tentar «facilitar o aprendizado» deste campo do conhecimento, tal como definido em relatório da SBG, por parte daqueles que prioritariamente atuam na pesquisa «de bancada» e que são estimulados a atuar em «divulgação», participando deste evento.

CONCLUSÃO

O levantamento realizado apresenta um quadro rico de iniciativas, providas do campo de reflexões da área de educação e ensino de ciências e biologia e daqueles que atuam na pesquisa científica e buscam trazer contribuições práticas para o ensino da temática Genética e afins. Entendemos que um diálogo mais profícuo entre estes atores pode favorecer a construção de transposições didáticas diversificadas e significativas da temática.

Infelizmente boa parte deste material não está disponibilizada de forma direta e detalhada, tanto do ponto de vista de como é o jogo em questão – caso o leitor tenha intenção de reproduzi-lo para utilização em seu ambiente escolar –, quanto se ele foi efetivamente validado em experiências reais de ensino. Estas são tarefas e desafios postos para a comunidade de professores e pesquisadores.

O levantamento em curso reafirma a importância dada aos JD em relação ao ensino-aprendizagem, divulgando-os (Anexo 1) e mostrando seu potencial de uso junto aos professores e alunos, ao oferecer estratégias didáticas que podem «desequilibrar» as aulas de ciências e biologia, corriqueiramente no estilo «transmissão de conteúdos», oferecendo momentos lúdicos e oportunidade de construção ativa dos conhecimentos.

Os JD podem ser produzidos em vários níveis, com potencial utilização desde a formação básica até a graduação. Ressalta-se seu uso na educação continuada dos professores, já que o tema “genética” requer atualização contínua e apresenta-se como difícil compreensão.

Ter encontrado um número considerável de trabalhos tratando da estratégia «Jogo Didático» como uma das mais utilizadas em trabalhos e propostas «inovadoras» oferece estímulo para a continuidade da linha de pesquisa e atuação de nosso grupo, ampliando a análise para olhares qualitativos e avaliativos, inclusive de nossos próprios produtos.

Diante dos desafios postos pelas novas concepções do ensino, cujo objetivo é formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade, e tendo a compreensão que a temática Genética insere-se como um particular desafio, a produção e utilização de JD podem constituir em um importante recurso, que complementa materiais tradicionais como o livro didático, desde que seu uso seja mediado por professores com discussões consistentes em sala de aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedor, P., Saddock, V., Gusmão, G. A. S. B., Goldbach, T. (2011) Jogo «Genes & Interações – caminhos a percorrer»: dinâmica e aceitação. *Anais do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)/ IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do Int. Council of Associations for Science Education (ICASE)*, Londrina: EREBIO-Sul/ICASE.
- BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Médica e Tecnológica (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Canto, A R; Zacarias, M. A. (2009) Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. *Ciências & Cognição*, 14 (1), pp.144-153.
- Campos, L., Bortoloto, T.M., Felício, A.K.C. (2002). *A produção de jogos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem*. Disponível em www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf, acessado dia 23/01/2013.
- Canto, A.R., Zacarias, M.A. (2009). Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino de biomas brasileiros. *Ciência & Cognição*, 14(1), pp.144-153.
- Carvalho, A.M.P. et al (2004). *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

- Delizoicov, D. (2004). Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. 21(1), pp. 145-175.
- FORCECEM, ABRAPEC e demais entidades (2011). Memorando de 15 de junho de 2011 para Presidência e Diretoria de Avaliação da CAPES/MEC. Referenciado em http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/arquivos/Boletim_02.12.pdf. Acessado em 22/01/2013.
- Goldbach, T. (Org.), Fonseca, M. P. T., Gusmão, G. A. S. B., Casariego, F. M., Bedor, P., Campos, D.M. (2011). *DOSSIÊ: Levantamento – Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Genética e Temas Afins (Período 2000 – 2010)*. Rio Janeiro: Ed IFRJ-Reitoria, CD-ROM, 2011. [ISBN 978-85-64089-01-3].
- Goldbach, T. (Org.) e colaboradores (2012). *Jogos didáticos – Temática genética e afins: Coletânea dos jogos-NEDIC & Levantamento da área*. Org: Tânia Goldbach. Rio de Janeiro: IFRJ-Reitoria. [ISBN 978-85-64089-08-2].
- Hodson, D. (1994). Hacia um enfoque más crítico del trabajo de trabajo de laboratorio. *Ensenanza de las Ciencias* 12(3), pp. 299-313.
- Krasilchik, M. (2000). Reforma e Realidade – o caso do ensino de ciências. São Paulo: *São Paulo em Perspectiva*, 14 (1), pp. 85-93.
- Krasilchik, M. (2001). Formação de professores e Ensino de Ciências: Tendências nos Anos 90. In: *Formação Continuada de professores de Ciências – no âmbito ibero-americano*. São Paulo: OEI, NUPERS e Ed Autores Associados.
- Labúru, C. E., Arruda, S. M., Nardi, R. (2003). Pluralismo metodológico no Ensino de Ciências. São Paulo: *Ciência & Educação* 9(2), pp.247 – 260.
- Legey, A.P., Abreu, A.C., Barbosa, J.V., Coutinho M.L (2012). Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências, *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, 5(3). pp.49- 82.
- Luckesi, C.C. (2005). *Ludicidade e Atividades Lúdicas – uma abordagem a partir da experiência interna*. Disponível <http://www.luckesi.com.br/artigoseducacaoludicidade.htm>. Acessado em 23/01/2013.
- Macedo, L., Petty, A.L.S. e Pessoa, N. C. (2005). *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed.
- Mortimer, E.F (2002). Uma agenda para a pesquisa em Educação em Ciências. Porto Alegre: *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* 2 (1), pp.36-59.
- Nardi, R., Gonçalves, T.V.O. (2011) *Relatório de Avaliação da área de ensino de Ciências e Matemática (...)(Trienal 2010)*. Brasília:CAPES/MEC. Disponível em <http://www.campes.gov.br>. Acessado em 22/01/2013.
- Nardi, R., Bastos, Diniz, R.E.S (org). (2004) *Pesquisa em Ensino de Ciências – contribuições para a formação do professor*. São Paulo: Escritura Editora.
- Teixeira, T B. (2009) *Jogos educativos no Instituto Oswaldo Cruz : levantamento e análise descritiva (1991-2007)*. 113f. Rio de Janeiro: Dissertação-IOC/FIOCRUZ.
- Zuanon, A.C.A., Diniz, R.H.S., Nascimento, L.S. (2010). Construção de Jogos didáticos para o ensino de biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. *Revista Brasileira de Educação, Ciência e Tecnologia – UFTPAR*